

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-228171

(43)Date of publication of application : 24.08.1999

(51)Int.Cl.

C03C 4/00
A01N 25/34
A01N 59/16
C03C 3/19
C03C 12/00

(21)Application number : 10-026854

(71)Applicant : KOA GLASS KK

(22)Date of filing : 09.02.1998

(72)Inventor : ISHII MASAO
TANAKA KENICHI

(54) SOLUBLE GLASS AND ANTIMICROBIAL COMPOSITION USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a soluble glass superior in transparency and mechanical strength, and an antimicrobial composition using it.

SOLUTION: In the soluble glass enabling to elute Ag ions, the glass contains Ag₂O, ZnO and B₂O₃ as the constitutional components, and also the content of Ag₂O is a value in the range of 0.5-10 wt.%, when the total quantity of the soluble glass is 100 wt.%, and the content of ZnO is a value in the range of 5.0-35 wt.%, and the content of B₂O₃ is a value in the range of 5.0-15 wt.%.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-228171

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月24日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	F I
C 0 3 C 4/00		C 0 3 C 4/00
A 0 1 N 25/34		A 0 1 N 25/34
59/16		59/16 A
C 0 3 C 3/19		C 0 3 C 3/19
12/00		12/00
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)		

(21) 出願番号 特願平10-26854

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月9日

(71) 出願人 000162917

興亜硝子株式会社

東京都江戸川区平井1丁目25番27号

(72) 発明者 石井 雅夫

東京都江戸川区平井1-25-27 興亜硝子
株式会社内

(72) 発明者 田中 賢一

東京都江戸川区平井1-25-27 興亜硝子
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 渡辺 喜平 (外1名)

(54) 【発明の名称】 溶解性ガラスおよびそれを用いた抗菌性組成物

(57) 【要約】

【課題】 透明性や機械的強度に優れた溶解性ガラスおよびそれを用いた抗菌性組成物を提供する。

【解決手段】 Ag イオンを溶出しうる溶解性ガラスにおいて、構成成分としてAg₂O、ZnOおよびB₂O₃を含み、かつ、当該溶解性ガラスの全体量を100重量%としたときに、Ag₂Oの含有量を0.5~10重量%の範囲内の値、ZnOの含有量を5.0~35重量%の範囲内の値、およびB₂O₃の含有量を5.0~15重量%の範囲内の値とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 Agイオンを溶出する溶解性ガラスにおいて、

構成成分としてAg₂O、ZnOおよびB₂O₃を含み、

かつ、当該溶解性ガラスの全重量を100重量%としたときに、Ag₂Oの含有量を0.5～10重量%の範囲内の値、ZnOの含有量を5.0～35重量%の範囲内の値、およびB₂O₃の含有量を5.0～15重量%の範囲内の値とすることを特徴とする溶解性ガラス。

【請求項2】 請求項1に記載の溶解性ガラスにおいて、構成成分としてP₂O₅を含み、かつP₂O₅の含有量を30～60重量%の範囲内の値とすることを特徴とする溶解性ガラス。

【請求項3】 請求項1または2に記載の溶解性ガラスにおいて、ZnOの含有量/Ag₂Oの含有量で表される重量比率を、1.0～50の範囲内の値とすることを特徴とする溶解性ガラス。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項に記載の溶解性ガラスにおいて、構成成分としてCeO₂を含み、かつCeO₂の含有量を0.1～5重量%の範囲内の値とすることを特徴とする溶解性ガラス。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項に記載の溶解性ガラスにおいて、当該溶解性ガラスの光透過率を50～100%の範囲内の値とすることを特徴とする溶解性ガラス。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項に記載の溶解性ガラスにおいて、当該溶解性ガラスを粉末状であり、かつ、当該溶解性ガラスの平均粒子径を0.1～1000μmの範囲内の値とすることを特徴とする溶解性ガラス。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1項に記載の溶解性ガラスにおいて、当該溶解性ガラスが粉末状であり、かつ、当該溶解性ガラスの周囲に無機物および有機物あるいはいずれか一方を被覆することを特徴とする溶解性ガラス。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか1項に記載の溶解性ガラスを、樹脂中に混入させることを特徴とする抗菌性組成物。

【請求項9】 請求項1～7のいずれか1項に記載の溶解性ガラスを、成型品の表面に積層させることを特徴とする抗菌性組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、Agイオンを溶出する溶解性ガラス組成物に関し、より詳しくは、変色性（黄色）が少ないとともに、透明性に優れた溶解性ガラス組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、建材、家電製品（TV、パソコ

ン、携帯電話、ビデオカメラなど含む）、雑貨、包装用資材等に対して、抗菌効果を付与するために、溶解性ガラスを所定量樹脂中に混入させた抗菌性樹脂組成物が使用されている。

【0003】かかるAgイオンを溶出する溶解性ガラスが、例えば、特開昭62-210098号公報にガラス水処理剤として開示されている。このガラス水処理剤は、組成物中に1価のAgイオンをガラス100重量部あたり酸化Ag換算で0.2～1.5重量部含有し、ガラス成分としてB₂O₃を20～70モル%含有する珪酸塩系の溶解性ガラスからなるものである。そして、より具体的には、当該特許公報の実施例2および3には、それぞれ、B₂O₃、ZnO、P₂O₅、およびAg₂Oからなる組成の溶解性ガラスを開示している。

【0004】また、かかるAgイオンを溶出する溶解性ガラスを用いた抗菌性樹脂組成物として、例えば、特開平1-303150号公報には、透賢性フィルムが開示されている。この透賢性フィルムは、具体的に、銅イオン及び又はAgイオンを含む透賢性フィルムであり、溶解性ガラスとして、B₂O₃：29重量%、SiO₂：51重量%、Na₂O：10重量%、ZnO：4重量%、Al₂O₃：1重量%、Ag₂O：5重量%からなるものを例示している。

【0005】さらに、特開平1-313531号公報には、抗菌性樹脂組成物として、溶解性ガラスを含む合成樹脂成型体が開示されている。当該合成樹脂成型体は、具体的に、溶解性ガラスとして、SiO₂、B₂O₃、P₂O₅の1種もしくは2種以上の網目形成酸化物と、Na₂O、K₂O、CaO、ZnOの1種もしくは2種以上の網目修飾酸化物と、Al₂O₃、TiO₂の1種もしくは2種の網目中間体酸化物とからなるガラス固形物100重量部中に、一価のAgとして、Ag₂Oを0.1～20重量部含有させたものを使用している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開昭62-210098号公報に開示された溶解性ガラスは、B₂O₃を多量に含んでいるためと思われるが、溶解性ガラスが白濁して、透明性に乏しいという問題が見られた。したがって、かかる透明性に乏しい溶解性ガラスを、樹脂に混入させたり、樹脂成形体の表面に積層したりすると、樹脂自身の有する色や透明性を損なうという問題が見られた。

【0007】また、特開平1-303150号公報に開示されている溶解性ガラスは、特開昭62-210098号公報に開示された溶解性ガラスと同様にB₂O₃を多量に含んでいるためと思われるが、溶解性ガラスが白濁しており（透明性に乏しい）、また、機械的強度も低いという問題が見られた。そして、当該公報に開示されている溶解性ガラスは、ZnOの使用量が少ないためと思われるが、経時変化により容易に黄変しやすいという

問題が見られた。

【0008】さらに、特開平1-313531号公報に開示されている溶解性ガラスは、 Al_2O_3 や TiO_2 の1種もしくは2種の網目中間体酸化物を添加する必要があり、溶解性ガラスの透明性が低下したり、組成物の構成が複雑になったり、あるいは製造時間が長くなるなどの問題が見られた。

【0009】そこで、本発明者は、鋭意検討した結果、 Ag_2O 、 ZnO および B_2O_3 がそれぞれ相互に関係し合っていることを見出し、本発明を完成させたものである。すなわち、 Ag_2O が主原因として溶解性ガラスが黄変するものの、 ZnO および B_2O_3 を所定範囲内で添加することにより当該黄変を防止することができる一方で、 ZnO および B_2O_3 の添加量を調整することにより、溶解性ガラスの透明性や機械的強度も改善できることを見出し、本発明を完成させたものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、 Ag イオンを溶出する溶解性ガラスであって、構成成分として Ag_2O 、 ZnO および B_2O_3 を含み、かつ、当該溶解性ガラスの全体量を100重量%としたときに、 Ag_2O の含有量を0.5~10重量%の範囲内の値、 ZnO の含有量を5.0~35重量%の範囲内の値、および B_2O_3 の含有量を5.0~15重量%の範囲内の値とすることを特徴とする。このように溶解性ガラスを構成することにより、当該溶解性ガラスの透明性や機械的強度を改善し、しかも溶解性ガラスの黄変を有効に防止することができる。

【0011】また、本発明の溶解性ガラスを構成するにあたり、構成成分として P_2O_5 を含み、かつ当該 P_2O_5 の含有量を30~60重量%の範囲内の値とすることが好ましい。このように溶解性ガラスを構成することにより、 Ag イオンを均一に溶出させることができ、また、当該溶解性ガラスの透明性や機械的強度を改善することもできる。

【0012】また、本発明の溶解性ガラスを構成するにあたり、 ZnO の含有量/ Ag_2O の含有量で表される重量比率を、1.0~50の範囲内の値とすることが好ましい。溶解性ガラスの黄変は、主として Ag_2O が関与しているため、このように Ag_2O の含有量を基準にして、 ZnO の含有量を定めることにより、溶解性ガラスの黄変をより効率的に防止することができる。

【0013】また、本発明の溶解性ガラスを構成するにあたり、構成成分として CaO を含み、かつ当該 CaO の含有量を0.1~5重量%の範囲内の値とすることが好ましい。このように溶解性ガラスを構成することにより、溶解性ガラスの透明性や機械的強度を改善ことができ、さらには、電子線が照射された場合に、当該溶解性ガラスが変色（黒系、茶系）するのを有効に防止することができる。

10

20

30

40

50

【0014】また、本発明の溶解性ガラスを構成するにあたり、当該溶解性ガラスの光透過率を50~100%の範囲内の値とすることが好ましい。このように溶解性ガラスを構成することにより、樹脂自身の有する色や透明性を損なうおそれがより少なくなり、さらには、溶解性ガラスを比較的多量に添加することができるため、より長期間に亘って、容易に抗菌性の制御をすることができる。したがって、溶解性ガラスを樹脂等に混入させた時の透明性をより向上させ、添加量（使用量）を多くすることができる観点から、当該溶解性ガラスの光透過率を70~100%の範囲内の値とすることがより好ましく、最適には80~100%の範囲内の値とすることである。なお、溶解性ガラスの光透過率は、当該溶解性ガラスを一例として3mmの厚さの板状に加工し、この板状ガラスに波長400nm~700nmの可視光を透過させたときの光透過量を、吸光度計を用いて測定することにより算出することができる。

【0015】また、本発明の溶解性ガラスを構成するにあたり、当該溶解性ガラスが粉末状であって、当該溶解性ガラスの平均粒子径を0.1~1000 μm の範囲内の値とすることが好ましい。このような平均粒子径を有する溶解性ガラスを用いると、樹脂中への混入が容易となり、また抗菌性組成物を成型し、成型品とした場合にも、優れた表面平滑性が得られる。なお、溶解性ガラスの平均粒子径の制御は、粉碎法や分級法を組み合わせることにより、容易に行うことができる。

【0016】また、本発明の溶解性ガラスを構成するにあたり、当該溶解性ガラスが粉末状であって、当該溶解性ガラスの周囲に無機物および有機物あるいはいずれか一方を被覆することが好ましい。このように溶解性ガラスを構成することにより、 Ag イオンの溶出速度を容易に制御して、長期間に亘って抗菌性を持続することができる。また、分散性を改良して、樹脂中への混入をより容易とすることができる。

【0017】また、本発明の別な態様は、抗菌性組成物であって、上記溶解性ガラスを、樹脂中に混入させて構成することを特徴とする。

【0018】また、本発明の別な態様は、抗菌性組成物であって、上記溶解性ガラスを、成型品の表面に積層させて構成することを特徴とする。なお、成型品は一定形状を保持できるものであれば、特に制限されるものではないが、例えば樹脂からなる成型品であっても良く、あるいは、金属、セラミック、ガラス、木、紙、布等からなる成型品であっても良い。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の溶解性ガラスおよびそれを用いた抗菌性組成物における実施の形態を具体的に説明する。

【0020】まず、本発明の第1の実施形態は、溶解性ガラスであって、 Ag_2O 、 ZnO および B_2O_3 を構

成分として含むものである。また、本発明の第2の実施形態は、抗菌性組成物であって、 Ag_2O 、 ZnO および B_2O_3 を構成成分として含む溶解性ガラスを、樹脂中に混入させたものである。以下、本発明の溶解性ガラスを作成するために使用される構成成分や、あるいは抗菌性組成物を構成するにあたり使用する樹脂等について具体的に説明する。

【0021】1. Ag_2O

Ag_2O は、本発明の溶解性ガラスにおける必須構成成分であり、 Ag イオンを溶出させることにより、当該溶解性ガラスを抗菌性ガラスとすることができる。

【0022】ここで、 Ag_2O の含有量を0.5～10重量%の範囲内の値とするのは、 Ag_2O の含有量が0.5重量%未満となると、溶解性ガラスの抗菌性が不十分となるためであり、所定の抗菌効果を得るために、多量の溶解性ガラスが必要となるためである。一方、 Ag_2O の含有量が10.0重量%を超えると、溶解性ガラスがより変色しやすくなり、また、コストが高くなり経済的に不利となるためである。

【0023】したがって、溶解性ガラスの抗菌性および変色防止性等のバランスがより良好な観点から、 Ag_2O の含有量を1.0～5重量%の範囲内の値とするのがより好ましい。

【0024】2. ZnO

ZnO は、本発明の溶解性ガラスにおける必須構成成分であり、基本的に網目修飾酸化物としての機能を果たしている。但し、その他に、 ZnO は本発明においては溶解性ガラスの黄変を防止するための機能も有している。

【0025】ここで、 ZnO の含有量を5.0～35重量%の範囲内の値とするのは、 ZnO の含有量が5.0重量%未満となると、黄変防止効果が不十分となるためであり、一方、 ZnO の含有量が35重量%を超えると、溶解性ガラスの透明性が低下したり、機械的強度が乏しくなるためである。

【0026】したがって、溶解性ガラスの変色防止性および透明性等のバランスがより良好な観点から、 ZnO の含有量を10～30重量%の範囲内の値とするのがより好ましく、最適には20～30重量%の範囲内の値とすることである。

【0027】3. B_2O_3

B_2O_3 は、本発明の溶解性ガラスにおける必須構成成分であり、基本的に網目修飾酸化物としての機能を果たしているが、その他に、本発明においては ZnO と相まって溶解性ガラスの透明性改善機能等も有している。

【0028】ここで、 B_2O_3 の含有量を5.0～15重量%の範囲内の値とするのは、当該 B_2O_3 の含有量が5.0重量%未満となると、黄変防止効果が不十分となるためであり、一方、 B_2O_3 の含有量が15重量%を超えると、溶解性ガラスの透明性が低下したり、機械的強度が乏しくなるためである。

【0029】したがって、溶解性ガラスの変色防止性および透明性等のバランスがより良好な観点から、 B_2O_3 の含有量を7～13重量%の範囲内の値とするのがより好ましく、最適には9～12重量%の範囲内の値とすることである。

【0030】4. P_2O_5

P_2O_5 は、基本的に網目形成酸化物としての機能を果たすが、その他に、本発明においては溶解性ガラスの透明性改善機能や Ag イオンの均一な放出性にも関与する。

【0031】ここで、 P_2O_5 の含有量を30～60重量%の範囲内の値が好ましいとする理由は、当該 P_2O_5 の含有量が30重量%未満となると、溶解性ガラスの透明性が低下したり、あるいは Ag イオンの均一な放出性や機械的強度が乏しくなるおそれがあるためであり、一方、 P_2O_5 の含有量が60重量%を超えると、溶解性ガラスが黄変しやすくなったり、また硬化性に乏しくなり機械的強度が低下するおそれがある。

【0032】したがって、溶解性ガラスの透明性および変色防止性等のバランスがより良好な観点から、 P_2O_5 の含有量を35～55重量%の範囲内の値とするのがより好ましく、最適には40～53重量%の範囲内の値とすることである。

【0033】5. その他の溶解性ガラスにおける構成成分

(1) CeO_2

CeO_2 は、本発明の溶解性ガラスにおける任意構成成分であり、基本的に網目修飾酸化物としての機能を果たす。但し、 CeO_2 はその他に、本発明において用いた場合には溶解性ガラスの透明性改善機能も発揮する。また、 CeO_2 を添加することで、電子線に対する変色性を向上させることもできる。

【0034】ここで、 CeO_2 の含有量を、0.1～5重量%の範囲内の値とするのが好ましい。その理由は、当該 CeO_2 の含有量が0.1重量%未満となると添加効果（透明性改善機能）が発揮されないおそれがあるためであり、一方、 CeO_2 の含有量が5重量%を超えると、コストが高くなり経済的に不利となるおそれがあるためである。

【0035】したがって、溶解性ガラスの経済性および変色防止性等のバランスがより良好な観点から、 CeO_2 の含有量を0.2～3重量%の範囲内の値とするのがより好ましく、最適には0.3～2重量%の範囲内の値とすることである。

【0036】(2) Na_2O

Na_2O は、本発明の溶解性ガラスにおける任意構成成分であり、本発明に用いた場合には、基本的に網目修飾酸化物としての機能を果たす。但し、 Na_2O はその他に、本発明においては溶解性ガラスの透明性改善機能等も発揮する。

【0037】ここで、 Na_2O の含有量を0.1～10重量%の範囲内の値とするのが好ましい。その理由は、当該 Na_2O の含有量が0.1重量%未満となると添加効果（透明性改善機能）が発揮されないおそれがあるためであり、一方、 Na_2O の含有量が10重量%を超えると、溶解性ガラスの透明性が低下するおそれがあるためである。

【0038】したがって、溶解性ガラスの透明性および変色防止性等のバランスがより良好な観点から、 Na_2O の含有量を0.5～5重量%の範囲内の値とするのがより好ましく、最適には1.0～3重量%の範囲内の値とすることである。

【0039】(3) CaO

CaO は、本発明の溶解性ガラスにおける任意構成成分であり、本発明に用いた場合には、基本的に網目修飾酸化物としての機能を果たす。但し、 CaO はその他に、本発明においては溶解性ガラスを作成する際の、加熱温度を低下させる等の機能を発揮することができる。

【0040】ここで、 CaO の含有量を0.1～10重量%の範囲内の値とするのが好ましい。その理由は、当該 CaO の含有量が0.1重量%未満となると添加効果（熔融温度低下効果）が発揮されないおそれがあるためであり、一方、 CaO の含有量が10重量%を超えると、溶解性ガラスの透明性が低下するおそれがあるためである。

【0041】したがって、溶解性ガラスの熔融温度低下効果および透明性等のバランスがより良好な観点から、 CaO の含有量を0.5～8重量%の範囲内の値とするのがより好ましく、最適には1.0～6重量%の範囲内の値とすることである。

【0042】(4) SiO_2

SiO_2 は、本発明の溶解性ガラスにおける任意構成成分であり、本発明に用いた場合には、基本的に網目形成酸化物としての機能を果たしている。但し、その他に SiO_2 は、本発明においては溶解性ガラスの機械的強度や透明性の改善機能も発揮することができる。

【0043】したがって、溶解性ガラスの機械的強度や透明性のバランスが良好な観点から、 SiO_2 の含有量を0.1～20重量%の範囲内の値とするのが好ましく、より好ましくは、1.0～10重量%の範囲内の値とすることである。

【0044】(5) その他

網目形成成分として B_2O_3 を、網目修飾成分として K_2O 、 MgO 、 BaO 等を本発明の目的の範囲内で所定量添加することも可能である。

【0045】6. 抗菌性組成物

溶解性ガラスを以下に示す樹脂中に、所定量混入させることにより、あるいは成型品の表面に積層することにより、抗菌性組成物を作成することができる。

【0046】(1) 透明樹脂

本発明の抗菌性組成物を作成するにあたり、溶解性ガラスを以下に示す透明樹脂中に混入させることが可能である。好ましい透明樹脂としては、ポリエチレン樹脂（PE）、ポリプロピレン樹脂（PP）、ポリエチレンテレフタレート樹脂（PET）、ポリブチレンテレフタレート樹脂（PBT）、ポリカーボネート樹脂（PC）、スチレン系樹脂（PS）、塩化ビニリデン樹脂、酢酸ビニル系樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、フッ素系樹脂、ポリアリーレン樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、透明塩化ビニル樹脂、アイオノマー樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアセタール系樹脂等の1種または2種以上を挙げることができる。なお、このような種類の透明樹脂を使用する場合、具体的に50～100%の範囲内の下記式で定義される光透過率を有するものを使用するのが好ましく、より好ましくは、80～100%の範囲内の光透過率を有するものを使用することである。また、透過光量および入射光量は吸光度計や光量計（パワーメータ）を用いて測定することができる。その測定の際、透明樹脂は、例えば厚さ1mmの板状としたものを使用することができる。

$$\text{光透過率}(\%) = \frac{\text{透過光量}}{\text{入射光量}} \times 100$$

【0047】(2) 不透明樹脂

また、本発明の抗菌性組成物を作成するにあたり、溶解性ガラスを不透明樹脂中に混入させることも可能である。好ましい不透明樹脂として以下のものを挙げることができる。例えば、ポリエチレン樹脂（PE）、ポリプロピレン樹脂（PP）、ポリエチレンテレフタレート樹脂（PET）、ポリブチレンテレフタレート樹脂（PBT）、ポリカーボネート樹脂（PC）、スチレン系樹脂（PS）、塩化ビニリデン樹脂、酢酸ビニル系樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、フッ素系樹脂、ポリアリーレン樹脂、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、透明塩化ビニル樹脂、アイオノマー樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアセタール系樹脂等の透明樹脂に対して、顔料、塗料、染料等を所定量添加して不透明とした樹脂や、それ自体で不透明なフェノール樹脂、メラミン樹脂等の1種または2種以上を挙げることができる。なお、このような種類の不透明樹脂を使用する場合、具体的に0～50%の範囲内、より好ましくは、0～30%の範囲内の下記式で定義される光透過率を有するものを使用することが好ましい。

【0048】(3) 溶解性ガラスの混入量（添加量）

本発明の抗菌性組成物を作成するにあたり、樹脂100重量部あたり、溶解性ガラスの混入量を、0.01～10重量部の範囲内の値とするのが好ましい。溶解性ガラスの混入量が0.01重量部未満となると、抗菌性が低下するおそれがあり、一方、溶解性ガラスの混入量が10重量部を超えると、抗菌性組成物の機械的強度が低下したり、混入が困難となったり、あるいは抗菌性組成物の透明性が低下するおそれが生じるためである。

【0049】したがって、かかる抗菌性組成物における抗菌性と機械的強度等とのバランスがより好ましい観点から、樹脂100重量部あたり、溶解性ガラスの混入量を、0.1～5重量部の範囲内の値とするのがより好ましく、最適には、0.3～3重量部の範囲内の値とすることである。

【0050】(4) 成型体

抗菌性組成物を所定形状に加工して、成型体とすることができる。当該成型体の形態は特に制限されるものではなく、用途に応じて適宜成型することができる。例えば、板状、フィルム状、長方体状、正方体状、球状、棒状、あるいは異形体状とすることが好ましい。

【0051】7. 製造方法

溶解性ガラスおよびそれを用いた抗菌性組成物の製造方法については特に限定されず、一般的に知られた方法を探ることができる。したがって、一例として、溶解性ガラスおよびそれを用いた抗菌性組成物を作成するにあたり、以下の工程を採用することが好ましい。

【0052】(1) ガラス原材料混合工程

ガラス原材料を正確に秤量した後、均一に混合する工程である。アルミナ磁器潰らい機、ボールミル、プロペラミキサ等の混合機械（ミキサ）を使用することが好ましい。

【0053】(2) ガラス原材料熔融工程

均一に混合したガラス原材料を、ガラス熔融炉等を用いて、熔融させて、熔融ガラスを作成する工程である。なお、熔融温度としては600～1500℃の条件、熔融時間としては、0.1～24時間の条件を採用することが、生産効率を高める観点から、また製造時における溶解性ガラスの黄変性を可及的に少なくできる観点から好ましい。

【0054】(3) 溶解性ガラス粉碎工程

得られた熔融ガラスを、粉碎し、微粒子、すなわち本発明の溶解性ガラスとする工程である。具体的には、粗粉碎（水粉碎を含む。）および微粉碎を行うことが、均一な粒子径を有するガラス粒子が効率的に得られる点で好ましい。但し、用途によっては、かかる工程を省略することができ、(2)の工程終了後に得られる溶解性ガラスを、抗菌性ガラスとして使用することができる。

【0055】(4) 溶解性ガラスの樹脂への混入工程

得られた溶解性ガラスを、樹脂中へ混入し、抗菌性組成物とする工程である。混入方法も特に制限されるものではなく、練り込み法、塗布法、拡散法等を探ることができる。

【0056】

【実施例】以下、本発明を実施例によってさらに詳細に説明する。但し、以下の説明は本発明を例示的に示すものであり、本発明はこれらの記載に制限されるものではない。

【0057】[実施例1] (溶解性ガラスの作成) P、

O₂の組成比が55重量%、ZnOの組成比が30重量%、B₂O₃の組成比が5重量%、CaOの組成比が5重量%、Ag₂Oの組成比が3重量%、Na₂Oの組成比が1重量%、CeO₂の組成比が1重量%となるように、それぞれのガラス原料を、アルミナ磁器潰らい機を用いて、ルツボ内で均一に混合した。次いで、ガラス熔融炉を用いて、1100℃、1時間の条件でガラス原料を加熱し、熔融ガラスを作成した。その後、ガラス熔融炉から取り出した熔融ガラスを水中に流し込むことにより大きめに水砕した。それから、さらに乳鉢を用いて粗粉碎し（平均粒子径約100μm）、その後、顕微鏡で確認しながら振動ボールミルを用いて微粉碎し（平均粒子径約5μm）、本発明の溶解性ガラス（微粒子）とした。

【0058】(溶解性ガラスの評価)

(1) 評価1 (透明性評価1)

得られた溶解性ガラスの透明性を、顕微鏡を使用して、以下の基準で判断した。結果を表2に示す(評価1)。

◎：無色透明である。

○：一部不透明感ある。

△：一部白色感がある。

×：完全に白色である。

【0059】(2) 評価2 (透明性評価2)

下地として赤色のポリプロピレン板（厚さ2mm）を用い、この板上に得られた溶解性ガラスを均一に載置した。そして、顕微鏡を使用して、当該ポリプロピレン板の色が溶解性ガラスを通して認識できるか否かを以下の基準で判断した。結果を表2に示す(評価2)。

◎：下地の色が完全に認識できる。

○：下地の色がわずかにぼやける感がある。

△：下地の色が一部ぼやける感がある。

×：下地の色が完全に認識できない。

【0060】(3) 評価3 (黄変性評価1)

得られた溶解性ガラスに対して、紫外線照射装置（サンシャインウエザオメータ）を用いて連続的に紫外線（ブラックパネル温度：63℃、照度：波長300～700nmの光において、255W/m²）を照射し、溶解性ガラスの黄変性を以下の基準で判断した。なお、溶解性ガラスの黄変性は、顕微鏡を使用して測定した。結果を表2に示す(評価3)。

◎：100時間経過後に無色透明である。

○：50時間経過後に無色透明である。

△：10時間経過後に無色透明である。

×：10時間経過後に黄変している。

【0061】(4) 評価4 (黄変性評価2)

得られた溶解性ガラスを、水道水（20℃）中に浸漬し、溶解性ガラスの黄変性を以下の基準で判断した。なお、溶解性ガラスの黄変性は、顕微鏡を使用して測定した。結果を表2に示す(評価4)。

◎：1000時間経過後に無色透明である。

○：500時間経過後に無色透明である。

△：100時間経過後に無色透明である。

×：100時間経過後に黄変している。

【0062】(5) 評価5～7 (抗菌性評価)

得られた溶解性ガラスを、ポリエチレン樹脂 (評価5)、ポリブチレンテレフタレート樹脂 (評価6)、ポリカーボネート樹脂 (評価7) にそれぞれ、0.5重量%となるように混入させ、3種類の溶解性ガラス入り樹脂を作成した。次いで、当該溶解性ガラス入り樹脂を厚さ2mmの試験片にそれぞれ成型した。そして、3種類の試験片に、菌株 (黄色ブドウ球菌) を均一に接触させ、さらに、ポリエチレン製フィルム (滅菌) を載せて、それぞれ測定サンプルとした。それから、それぞれの測定サンプルを、36℃、24時間の条件で、恒温槽に載置し、試験前の菌数と試験後の菌数をそれぞれ測定し、以下の基準で抗菌性を評価した。それぞれの結果を表2に示す (評価5～7)。

◎：試験後の菌数が、試験前の菌数の1/10000未満である。

○：試験後の菌数が、試験前の菌数の1/10000以下*20

* 上～1/1000未満である。

△：試験後の菌数が、試験前の菌数の1/1000以上～1/100未満である。

×：試験後の菌数が、試験前の菌数の1/100以上である。

【0063】[実施例2～7]

(溶解性ガラスの作成) 実施例1と同様の作成条件で、表1に示す組成となるように、溶解性ガラスをそれぞれ作成した。なお、実施例1と比較して、実施例2～5では、B₂O₃の含有量を増加等させている (8～15重量%)。また、実施例6および7では、B₂O₃の含有量 (それぞれ10重量%) を増加させるとともに、ZnOの含有量 (20重量%あるいは25重量%) を低減等させている。

【0064】(溶解性ガラスの評価) 実施例1と同様の評価条件で、得られた溶解性ガラスをそれぞれ評価した。結果を表2に示す (評価1～7)。

【0065】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
Ag ₂ O	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	2.0
ZnO	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	20.0	25.0
B ₂ O ₃	5.0	8.0	10.0	13.0	15.0	10.0	10.0
P ₂ O ₅	55.0	50.0	50.0	50.0	50.0	40.0	45.0
Na ₂ O	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	7.0	2.0
CeO ₂	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.5
CaO	5.0	7.0	5.0	2.0	0	20.0	15.5

【0066】

※ ※【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7
評価1	○	◎	◎	○	○	◎	◎
評価2	○	◎	◎	◎	○	◎	◎
評価3	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎
評価4	◎	◎	◎	◎	◎	○	○
評価5	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価6	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
評価7	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

【0067】[比較例1～7]

(溶解性ガラスの作成) 実施例1と同様の作成条件で、表3に示す組成で溶解性ガラスをそれぞれ作成した。なお、実施例1と比較して、比較例1～3では、ZnOの含有量が多く (40重量%) およびB₂O₃の含有量が多くなっている (15～30重量%)。また、比較例4～7では、ZnOが添加されていないか、あるいは

は添加量が少なくなっている (0～5重量%)。

【0068】(溶解性ガラスの評価) 実施例1と同様の評価条件で、比較例1～7において得られた溶解性ガラスをそれぞれ評価した。結果を表4に示す (評価1～7)。

【0069】結果から明らかなように、比較例1は、ZnOの含有量が多すぎるためと思われるが、得られた溶

解性ガラスが白濁しており、透明性に欠けることが確認された。

【0070】比較例2は、ZnOの含有量が多すぎ、またB₂O₃の含有量が多すぎるためと思われるが、得られた溶解性ガラスが白濁しており、透明性に欠けることが確認された。

【0071】比較例3は、ZnOの含有量が多すぎ、またB₂O₃の含有量がさらに多すぎるためと思われるが、得られた溶解性ガラスが白濁しており、透明性に欠けることが確認された。

【0072】比較例4は、ZnOを含んでおらず、B₂O₃の含有量が多すぎるためと思われるが、得られた溶解性ガラスは黄変しやすことが確認された。

【0073】比較例5は、ZnOの含有量およびB₂O₃の含有量が少ないためと思われるが、得られた溶解性ガラスが白濁しており、透明性に欠け、さらには黄変しやすことが確認された。また、P₂O₅の含有量が多すぎるためと思われるが、溶解性ガラスがより黄変しやす

*すく、さらには溶解性ガラスの機械的強度が乏しい傾向が見られた。

【0074】比較例6は、ZnOを含んでおらず、B₂O₃の含有量が多すぎるためと思われるが、得られた溶解性ガラスが白濁しており、透明性に欠け、さらには黄変しやすことが確認された。また、P₂O₅の含有量が多すぎるためと思われるが、溶解性ガラスがより黄変しやすく、さらには溶解性ガラスの機械的強度が乏しい傾向が見られた。

10 【0075】比較例7は、B₂O₃の含有量が多すぎるためと思われるが、得られた溶解性ガラスが白濁しており、透明性に欠けていることが確認された。また、P₂O₅の含有量が多すぎるためと思われるが、溶解性ガラスがより黄変しやすく、さらには溶解性ガラスの機械的強度が乏しい傾向が見られた。

【0076】

【表3】

	比較 例1	比較 例2	比較 例3	比較 例4	比較 例5	比較 例6	比較 例7
Ag ₂ O	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	3.0
ZnO	40.0	40.0	33.0	0.0	3.0	0.0	5.0
B ₂ O ₃	15.0	20.0	30.0	20.0	4.0	20.0	30.0
P ₂ O ₅	44.0	39.0	30.0	50.0	62.0	65.0	60.0
Na ₂ O	0.0	0.0	1.0	0.0	9.0	7.0	2.0
CaO	0.0	0.0	5.0	29.0	20.0	5.0	0.0

【0077】

※30※【表4】

	比較 例1	比較 例2	比較 例3	比較 例4	比較 例5	比較 例6	比較 例7
評価1	△	×	×	△	△	△	△
評価2	×	×	×	△	△	×	×
評価3	○	○	○	×	×	×	△
評価4	○	○	○	×	×	×	△
評価5	○	○	○	○	○	◎	◎
評価6	○	○	○	○	○	◎	◎
評価7	○	○	○	○	○	◎	◎

【0078】

【発明の効果】以上説明したように、Ag₂O、ZnOおよびB₂O₃を所定範囲内で含有することにより、優れた抗菌性を有するほかに、溶解性ガラスの透明性や機械的強度が改善され、しかも溶解性ガラスの黄変を有効に防止することができるようになった。

【0079】また、このような溶解性ガラスを樹脂中に混入させたり、成型品の表面に積層して抗菌性組成物を作成しても、樹脂および成型品自身の有する色や透明性

を損なうおそれが可及的に少なくなった。

【0080】また、かかる溶解性ガラスは、容易に一定形状に加工することができ、均一な平均粒子径を有する微粒子とすることができるようになった。したがって、分散性が良好となり、より均一に樹脂中に混入させることができるようになった。

【0081】さらに、本発明の溶解性ガラスにおいては、抗菌性も向上させることができるようになった。

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**